

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11048486  
PUBLICATION DATE : 23-02-99

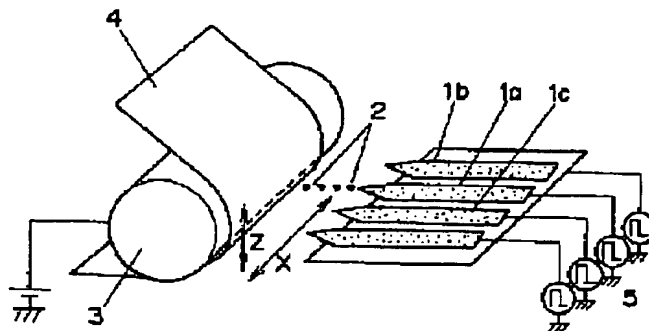
APPLICATION DATE : 04-08-97  
APPLICATION NUMBER : 09208829

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : MIZUYAMA YOSUKE;

INT.CL. : B41J 2/06

TITLE : ELECTROSTATIC RECORDER



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To ensure a good image quality without requiring any extra mechanism for controlling the displacement of adhering position of liquid drop by an arrangement wherein the displacement of a liquid drop on a recording medium relative to the jetting position of liquid drop a coloring material falls within a specified diameter of the liquid drop of coloring material on the recording medium.

**SOLUTION:** In an electrostatic recorder, a recording medium 4 is carried while being curved in the carrying direction through rotation of a drum-like attraction electrode 3. When an image signal 5 is inputted to a signal electrode 1a-1c arranged in the breadthwise direction of the attraction electrode 3, a liquid drop 2 of coloring material is jetted from the signal electrode 1a-1c by an electrostatic force toward the metallic attraction electrode 3 applied with a specified potential and adheres to the recording medium 4 on the outer circumference of the attraction electrode 3. A decision can be made that the image quality is high when the positional displacement of the coloring material falls within 20% of the drop diameter of the coloring material on the recording medium 4 and the interval of the signal electrodes 1a-1c is set at 169  $\mu\text{m}$  or more.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-48486

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 4 1 J 2/06

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 3 G

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-208829

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月4日

(71) 出願人 00005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 水山 洋右

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

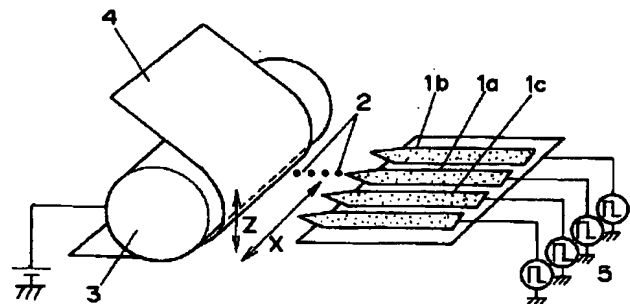
(54) 【発明の名称】 静電型記録装置

(57) 【要約】

【課題】 静電型記録装置において、信号電極から吐出された色材液滴の記録媒体における位置変位量を、低消費電力のもとで良好な画像品質を得ることができる程度に緩和することを目的とする。

【解決手段】 帯電された色材液滴2を複数の信号電極1a、1b、1cからそれぞれ吐出して吸引電極3へ吸引させるようにして色材液滴2を吸引電極3に位置する記録媒体4に付着させる静電型記録装置であって、色材液滴2の吐出位置に対する付着位置の記録媒体4上の液滴位置変位量が、記録媒体4上の色材液滴2の液滴径の20%以内となるようにする。

1a, 1b, 1c: 信号電極  
2: 色材液滴  
3: 吸引電極  
4: 記録媒体  
X: 主走査方向  
Z: 副走査方向



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】帯電された色材液滴を複数の信号電極からそれぞれ吐出して吸引電極へ吸引させるようにして前記色材液滴を前記吸引電極に位置する記録媒体に付着させる静電型記録装置であって、前記色材液滴の吐出位置に対する付着位置の前記記録媒体上の液滴位置変位量が、前記記録媒体上の前記色材液滴の液滴径の 20%以内とされていることを特徴とする静電型記録装置。

【請求項 2】前記信号電極は、主走査方向および副走査方向に配列されていることを特徴とする請求項 1 記載の静電型記録装置。

【請求項 3】複数の前記信号電極間の間隔が所定距離以上離間されたことにより、前記色材液滴の液滴位置変位量が液滴径の 20%以内となっていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の静電型記録装置。

【請求項 4】複数の前記信号電極間の間隔は、 $169\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする請求項 3 記載の静電画像記録装置。

【請求項 5】複数の前記信号電極に異なるタイミングで画像信号を供給することにより、前記色材液滴の液滴位置変位量が液滴径の 20%以内となっていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の静電型記録装置。

【請求項 6】前記画像信号の供給間隔は、 $8.45\mu\text{s}$ 以上であることを特徴とする請求項 5 記載の静電型記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は帯電させた色材液滴を静電力により吐出、吸引して記録媒体に記録する静電型記録装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の静電型記録装置は、たとえば特開昭 56-42663 号公報に開示されているように、ある極性に帯電した色材が画像信号を記録するための多数の信号電極に供給され、その信号電極とそれに対向する吸引電極との間に電位差が与えられることにより帯電した色材液滴がクーロン力により信号電極から吐出され、さらにクーロン力により吸引電極により引き付けられて、記録媒体に付着するメカニズムになっている。

【0003】しかし、このような静電型記録装置では色材液滴が真電荷をもっているために、信号電極先端を離れるときもしくは離れたあとに、液滴同士のクーロン反発力によって複数の信号電極から吐出された複数の色材液滴が互いに反発しあって広がり、記録媒体に記録されたときに信号電極の間隔と一致していないという問題があった。

【0004】この問題を解決するために、特開平 7-237296 号公報では、信号電極と記録媒体の間に色材液滴を中和させる機構を配置する技術が提案されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平 7-237296 号公報に記載された技術にあつては、中和機構が設けられているために構造が複雑になって装置がコスト高になるという問題点があった。

【0006】また、中和機構を通過して記録媒体まで飛翔するような運動エネルギーを色材液滴に与えるためには高い電位を必要とするので、消費電力が大きくなるという問題があった。

【0007】そこで、本発明は、信号電極から吐出された色材液滴の記録媒体における位置変位量を良好な画像品質を得ることができる程度に緩和することのできる低コストの静電型記録装置を提供することを目的とする。

【0008】また、本発明は、信号電極から吐出された色材液滴の記録媒体における位置変位量を低消費電力のもとで良好な画像品質を得ることができる程度に緩和することのできる静電型記録装置を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、本発明の静電型記録装置は、帯電された色材液滴を複数の信号電極からそれぞれ吐出して吸引電極へ吸引させるようにして色材液滴を吸引電極に位置する記録媒体に付着させる静電型記録装置であつて、色材液滴の吐出位置に対する付着位置の記録媒体上の液滴位置変位量が、記録媒体上の色材液滴の液滴径の 20%以内となるように構成したものである。信号電極は、主走査方向および副走査方向に配列することができる。

【0010】この静電型記録装置において、複数の信号電極間の間隔を所定距離以上離間させて、色材液滴の液滴位置変位量を液滴径の 20%以内とすることができる。信号電極間の間隔は、 $169\mu\text{m}$ 以上であることが望ましい。

【0011】また、この静電型記録装置において、複数の信号電極に異なるタイミングで画像信号を供給することにより、色材液滴の液滴位置変位量を液滴径の 20%以内とすることができる。画像信号の供給間隔は、 $8.45\mu\text{s}$ 以上であることが望ましい。

【0012】これにより、付着液滴の位置変位を制御するための機構を別途設置することなく、低コストの静電型記録装置で良好な画像品質を得ることができる。また、低消費電力のもとで良好な画像品質を得ることができる。

## 【0013】

【発明の実施の形態】本発明の請求項 1 に記載の発明は、帯電された色材液滴を複数の信号電極からそれぞれ吐出して吸引電極へ吸引させるようにして色材液滴を吸引電極に位置する記録媒体に付着させる静電型記録装置であつて、色材液滴の吐出位置に対する付着位置の記録媒体上の液滴位置変位量が、記録媒体上の色材液滴の液

滴径の 20%以内とされた静電型記録装置である。

【0014】また、本発明の請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、信号電極が主走査方向および副走査方向に配列されている静電型記録装置である。

【0015】本発明の請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 記載の発明において、複数の信号電極間の間隔が所定距離以上離間されたことにより、色材液滴の液滴位置変位量が液滴径の 20%以内とされている静電型記録装置である。

【0016】本発明の請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 記載の発明において、複数の信号電極間の間隔が 169  $\mu\text{m}$  以上とされている静電画像記録装置である。

【0017】本発明の請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 または 2 記載の発明において、複数の信号電極に異なるタイミングで画像信号を供給することにより、色材液滴の液滴位置変位量が液滴径の 20%以内とされている静電型記録装置である。

【0018】本発明の請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 記載の発明において、画像信号の供給間隔が 8.45  $\mu\text{s}$  以上とされている静電型記録装置である。

【0019】このような静電型記録装置によれば、付着液滴の位置変位を制御するための機構を別途設置することにより装置のコスト高を招くことなく良好な画像品質を得ることができるという作用を有する。

【0020】また、色材電荷を中和させて色材液滴を記録媒体まで飛翔させる運動エネルギーを得るための電力は必要ないので、低消費電力のもとで良好な画像品質を得ることができるという作用を有する。

【0021】以下、本発明の実施の形態について図 1 ~ 図 6 を用いて説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において同一の部材には同一の符号を付し、重複した説明は省略する。

【0022】(実施の形態 1) 図 1 は本発明の一実施の形態 1 による静電型記録装置のヘッド部を示す概略図、図 2 は図 1 の側面図、図 3 は図 1 の静電型記録装置に用いられる色材液滴の特性を示すグラフである。

【0023】図 1 に示すように、本静電型記録装置では、信号電極 1 a、1 b、1 c が主走査方向に一行に配列された信号電極列を有している。なお、後述する実施の形態 2 の場合を含め、実際には信号電極は多数用いられるが、ここでは、説明および図面の簡略化のために、数個がモデル的に表されている。

【0024】色材液滴 2 が吐出される信号電極 1 a、1 b、1 c の前方には、所定の電位が印加された金属製の吸引電極 3 が配置されている。そして、用紙である記録媒体 4 は、ドラム状の吸引電極 3 の回転により搬送方向に湾曲されながら送られる。その際、記録媒体 4 が位置する吸引電極の幅方向に整列された信号電極 1 a、1 b、1 c に画像信号 5 が入力されると、この信号電極 1

a、1 b、1 c から色材液滴 2 が静電力により吐出されて吸引電極 3 に向かって飛翔し、吸引電極 3 の外周にある記録媒体 4 に付着する。

【0025】図 2 に示すように、信号電極 1 a、1 b、1 c は、色材液滴 2 の位置変位量が後述する所定の範囲以下になるような間隔 L 1、L 2 だけ相互に離れて配置されている。なお、電極間隔は相互に一定であってもなくてもよく、色材液滴 2 の位置変位量が所定レベル以下となるのならば、自由に設定することができる。また、ヘッドをいわゆるシリアルヘッドにして走査することにより、電極間隔を大きくしつつ高い記録密度を得るようにしてもよい。

【0026】静電記録装置に用いられる色材液滴 2 における液滴間距離と液滴位置変位量との関係を、液滴径の異なる 2 種類の色材液滴について測定したデータを図 3 に示す。測定した色材液滴の液滴径は 90  $\mu\text{m}$  と 15  $\mu\text{m}$  である。

【0027】ここで、液滴間距離とは、信号電極から液滴が吐出された直後の液滴相互間の距離を意味する。本実施の形態において、信号電極の先端と記録媒体表面との間隔は 1 mm、電圧は 1 kV とした。

【0028】図 3 から読み取ることができるように、同じ液滴間距離を有していても、液滴径が大きくなるにしたがって液滴位置変位量は大きくなる。この理由は、色材が担う電荷の量が液滴径の関数になっており、液滴径が大きくなると色材液滴の電荷量が増えてクーロン反発力が大きくなるからである。換言すれば、液滴径が小さくなると色材液滴の電荷量が小さくなってクーロン反発力が小さくなる。

【0029】また、同じ径の色材液滴においても液滴間距離が狭くなれば液滴位置変位量は大きくなる。この理由は、それぞれの色材液滴の電荷相互間に働く反発力が液滴間距離が狭くなるに従って大きくなるからである。換言すれば、液滴間距離が広くなれば反発力が小さくなって液滴位置変位量は小さくなる。

【0030】そして、本発明者は、新しく見出されたこの関係に基づいて諸条件を変更しながら印字を行い、ここに開示される発明を創出した。

【0031】第 1 の試行では、直径 30  $\mu\text{m}$  の色材液滴を生成することができる静電型記録装置において、620 本の信号電極を 175  $\mu\text{m}$  の一定間隔で一行に配置し、一行の信号電極列を構成した。

【0032】この場合には、記録媒体に転写された状態における色材液滴である画素の位置変位量は平均で 2  $\mu\text{m}$  と生成される画素の約 10% 以下になった。したがって、画質上問題のない変位レベルにとどまり、精度よい印字結果を得ることができた。

【0033】第 2 の試行では、直径 30  $\mu\text{m}$  の色材液滴を生成することができる静電型記録装置において、155 本の信号電極を 1.4 mm の一定間隔で一行に配置

10

20

30

40

50

し、一列の信号電極列を構成した。

【0034】この場合には、色材液滴の変位はほとんどゼロに近く、画質上全く問題のないレベルにとどまり、極めて精度のよい印字結果を得ることができた。また、主走査を  $62\mu\text{m}/\text{s}$  で行い、副走査をモータによる紙送りで A4 用紙 1 枚当たり 32 回転行うことにより、600 dpi 相当の画像を毎分約 3 枚プリントすることができ、従来よりも速く且つ画質の良好な画像を得ることができた。

【0035】第 3 の試行では、直径  $15\mu\text{m}$  の色材液滴を生成することができる静電型記録装置において、信号電極を  $42\mu\text{m}$  の一定間隔で配置した。この場合、色材液滴の変位量は平均で約  $20\mu\text{m}$  と極めて大きく、生成される色材液滴以上の大きさであり、画素の位置精度が悪くよい画質を得ることができなかつた。

【0036】第 4 の試行では、直径  $15\mu\text{m}$  と直径  $90\mu\text{m}$  の 2 種類の色材液滴を生成することができる静電型記録装置において、信号電極を  $85\mu\text{m}$  の一定間隔でいわゆる千鳥配列に配置した。

【0037】この場合、 $90\mu\text{m}$  の色材液滴における液滴位置変位量は平均で約  $15\mu\text{m}$  と液滴径の 17% 程度であったものの、 $15\mu\text{m}$  の色材液滴における液滴位置変位量が平均で約  $12\mu\text{m}$  と液滴径の 80% 程度になり、全体としてよい画質を得ることができなかつた。

【0038】第 5 の試行では、直径  $15\mu\text{m}$  と直径  $90\mu\text{m}$  の 2 種類の色材液滴を生成することができる静電型記録装置において、信号電極を  $169\mu\text{m}$  の一定間隔でいわゆる千鳥配列に配置した。

【0039】この場合、 $90\mu\text{m}$  の色材液滴における画素の変位量は平均で約  $6\mu\text{m}$  と液滴径の 7% 程度であり、 $15\mu\text{m}$  の色材液滴における液滴位置変位量は平均で約  $3\mu\text{m}$  と液滴径の 20% 程度であった。したがって、どちらの色材液滴に対しても液滴位置の変位量が 20% 以内に収まり、全体としてよい画質を得ることができた。

【0040】以上のことから、液滴位置の変位量が液滴径の 20% 以内の場合に良好な画質と認めることができ、そのためには、信号電極の間隔が  $169\mu\text{m}$  以上であることが望ましい。

【0041】(実施の形態 2) 図 4 は本発明の他の実施の形態 2 による静電型記録装置のヘッド部を示す概略図、図 5 は図 4 の側面図、図 6 は図 4 の静電型記録装置の各電極列に入力される画像信号の電送タイミングを示すタイムチャートである。

【0042】図 4 および図 5 に示すように、本実施の形態 2 の静電型記録装置は、それぞれ主走査方向に一列に配置された信号電極 1 a、1 b、1 c によりなる第 1 の信号電極列 A 1、信号電極 1 d、1 e、1 f によりなる第 2 の信号電極列 A 2、信号電極 1 g、1 h、1 i によりなる第 3 の信号電極列 A 3 を有しており、信号電極 1

a ~ 1 i は主走査方向および副走査方向に三次元的に配列されている。

【0043】信号電極 1 a、1 b、1 c 相互間、信号電極 1 d、1 e、1 f 相互間、信号電極 1 g、1 h、1 i 相互間は、間隔 L 1、L 2 だけ離れて配置されている。また、第 2 の信号電極列 A 2 は第 1 の信号電極列 A 1 から主走査方向 X へ所望する記録密度に対応する間隔 S 1 だけ、第 3 の信号電極列 A 3 は第 2 の信号電極列 A 2 から主走査方向 X へ所望する記録密度に対応する間隔 S 2 だけ、それぞれ平面方向にずれて配置されている。さらに、各信号電極列 A 1、A 2、A 3 相互間は、副走査方向 Z へ所望する記録密度に対応する間隔 H 1、H 2 だけそれぞれ離れて配置されている。また、さらにこれに続く信号電極列を次々に配置してもよい。なお、間隔 L 1、L 2、S 1、S 2、H 1、H 2 は相互に一定であってもなくてもよく、色材液滴 2 の位置変位量が所定レベル以下となるのならば、自由に設定することができる。また、信号電極列は所望する記録密度に対応するように信号電極間隔を埋める数だけ配置してもよいし、それ以下の数だけ配置してヘッドを走査させて信号電極間隔を埋めることもできる。

【0044】ここで、各信号電極列 A 1、A 2、A 3 には画像信号 5 a、5 b、5 c がそれぞれ入力されるが、図 6 に示すように、画像信号 5 a が第 1 の電極列 A 1 に与えられた後、色材液滴 2 の吐出後の速度と前述した図 3 のデータから計算される遅延時間  $t_1$  が経過して画像信号 5 b が第 2 の信号電極列 A 2 に与えられる。同様にして、第 3 の信号電極列 A 3 には遅延時間  $t_1 + t_2$  だけ遅れて画像信号 5 c が与えられる。

【0045】このような構成を有する静電型記録装置に対して、図 3 のデータに基づいた試行を行った。

【0046】すなわち、実施の形態 1 から続いて、第 6 の試行では、直径  $30\mu\text{m}$  の色材液滴を生成することができる静電型記録装置において、信号電極が  $169\mu\text{m}$  間隔で配置され信号電極列を、主走査方向に  $42\mu\text{m}$ 、副走査方向に  $42\mu\text{m}$  のスペースをとって複数積層配置した。そして、この構成において、画像信号 5 a を第 1 の信号電極列 A 1 に与え、それから  $20\mu\text{s}$  間隔で画像信号 5 b、5 c を第 2、第 3 の信号電極列 A 2、A 3 に順々与えた。

【0047】この結果、主走査方向には平均約  $5\mu\text{m}$  と生成される画素の約 20% 以下の液滴位置の変位が生じ、副走査方向には変位は発生しなかつた。したがって、主、副両走査方向に対してよい画質を高速で得ることができた。

【0048】これによれば、異なる画像信号 5 a、5 b、5 c を供給する場合、色材液滴間のクーロン反発力が液滴位置変位量の 20% 以下となるように間隔を調整すれば良好な画質を得ることが可能になる。但し、画像信号 5 a、5 b、5 c の供給間隔が短いほど印刷速度が

速くなるので、間隔をむやみに長くすることは望ましくない。

【0049】そこで、本発明者は、第6の試行における信号間隔を20μ秒から短縮して行き、良好な画像品質を得ることができる液滴位置変位量である20%以下を満たす最短の画像信号供給間隔を模索し、8.45μ秒という値が得された。

【0050】なお、画像信号の供給タイミングは、本実施の形態のように副走査方向に対してのみでなく、実施の形態1の装置を用いて主走査方向に対しても適用することができる。そして、この場合には、信号電極の間隔が前述した値よりも狭まっても液滴位置変位量の20%以下を実現することができる。

【0051】したがって、本発明では、複数の信号電極に異なるタイミングで与えられる画像信号の供給間隔が8.45μ秒以上であればよい。

【0052】

【発明の効果】以上のように、本発明の静電型記録装置によれば色材液滴の吐出位置に対する付着位置の記録媒体上の液滴位置変位量を画質上問題のない液滴径の20%以内とすることにより、付着液滴の位置変位を制御するための機構を別途設置することなく良好な画像品質を得ることができるという有効な効果が得られる。

【0053】これにより、低コストの静電型記録装置を

得ることができるという有効な効果が得られる。

【0054】また、本発明の静電型記録装置によれば、色材電荷を中和させて色材液滴を記録媒体まで飛翔させる運動エネルギーを得るための電力は必要ないので、低消費電力のもとで良好な画像品質を得ることができるという有効な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1による静電型記録装置のヘッド部を示す概略図

【図2】図1の側面図

【図3】図1の静電型記録装置に用いられる色材液滴の特性を示すグラフ

【図4】本発明の実施の形態2による静電型記録装置のヘッド部を示す概略図

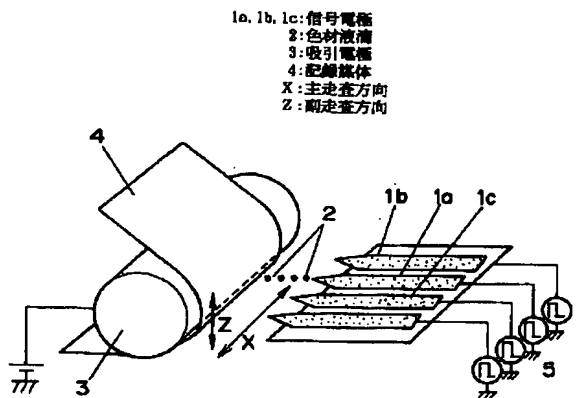
【図5】図4の側面図

【図6】図4の静電型記録装置の各電極列に入力される画像信号の電送タイミングを示すタイムチャート

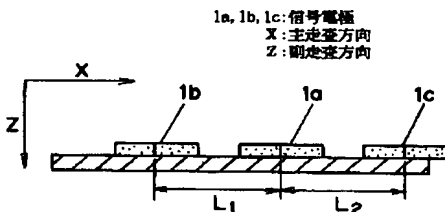
【符号の説明】

- 1 a~1 i 信号電極
- 2 色材液滴
- 3 吸引電極
- 4 記録媒体
- X 主走査方向
- Z 副走査方向

【図1】



【図2】



【図4】

